

**Untersuchungen über den Zusammenhang
zwischen Schwangerschaftsdauer und
meßbaren Reifemerkmale an Zwillingen**

Franz Weiss



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der 1. Frauenklinik und Hebammenschule der Universität München
Direktor: Professor Dr. W. BICKENBACH

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN ZUSAMMENHANG
ZWISCHEN SCHWANGERSCHAFTSDAUER UND
MESSBAREN REIFEMERKMALEN AN ZWILLINGEN

(Am Material der Landesfrauenklinik Bamberg
aus den Jahren 1900 - 1956)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfasst und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig - Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von
Franz Weiss
aus Augsburg

München 1958



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter : Privatdozent Dr. G. K. DÖRING
Mitberichterstatter: Professor Dr. W. BICKENBACH
Dekan : Professor Dr. W. BÜNGELER

Tag der mündlichen Prüfung: 11. III. 1958

Meinen lieben Eltern
gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

A. EINLEITUNG

B. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Auswahl der Zwillingsgeburten
2. Massstäbe für die Eignung unserer Zwillingskinder
3. Aufstellung von Korrelationstabellen unter Berücksichtigung der gebräuchlichen Reifemerkmale
4. Berechnung von
 - a) Mittelwert
 - b) Streuungan Hand der aufgestellten Korrelationstabellen
5. Kritische Würdigung der Untersuchungsergebnisse

C. ZUSAMMENFASSUNG

D. ANHANG: Korrelationstabellen I - III

A. EINLEITUNG

Als Beweismaterial bei Vaterschaftsprozessen stehen den Gerichten Blutuntersuchungen (Bestimmung von Blutgruppen, Blutuntergruppen sowie Blutfaktoren bei Vater, Mutter und Kind) und die biologische Ähnlichkeitsuntersuchung (Erforschung nach Ähnlichkeitsmerkmalen zwischen Kind und Erzeuger) zur Verfügung. Beide Methoden vermögen aber bei weitem nicht immer eine Klärung herbeizuführen. Die erbbiologische Methode gar ist nur erfolgversprechend, wenn sie bei Kindern durchgeführt wird, die bereits das 3. Lebensjahr vollendet haben. (KEPP, 8)

Bei gerichtlichen Entscheidungen, wenn es darum geht, die legitime Abkunft eines Kindes festzustellen oder die Ehelichkeit eines Kindes zu bestätigen bzw. auszuschliessen, ergibt sich den Gerichten die Notwendigkeit, auf Tragzeitgutachten zurückzugreifen, erstellt aus den Wechselbeziehungen zwischen Schwangerschaftsdauer und den messbaren Reifezeichen des Kindes. Nach BICKENBACH (1) hängt der Reifegrad des Neugeborenen zwar nicht ausschliesslich, im wesentlichen aber doch von der Schwangerschaftsdauer ab, was die Annahme für die Richtigkeit der Gutachten begründet.

Die Beziehungen zwischen Schwangerschaftsdauer und messbaren Reifezeichen an Einlingen sind in zahlreichen Fällen untersucht und beschrieben, während das Schrifttum über diese Zusammenhänge an Zwillingen weniger Arbeiten aufzuweisen vermag. Der Grund hierfür liegt naturgemäss in der verhältnismässig geringen Zahl von Zwillingsgeburten. Nach WAPPÄUS trifft auf 89 Einlingsgeburten 1 Zwillingsgeburt, VON WINKEL und ENGELHORN errechneten ein Verhältnis von 1:88, HELLIN und STÖCKEL geben das Verhältnis mit 1:80 bis 1:90 an.

Für die Erstattung von Tragzeitgutachten über Zwillinge ist es nicht zulässig, das statistische Zahlenmaterial über Einlinge zu verwerten, weil sich Zwillingsgeburten in Bezug auf Schwangerschaftsdauer und Reifezeichen anders verhalten als Einlinge.

In Anbetracht der grossen Variabilität aller biologischen Vorgänge scheint es notwendig, eine grosse Anzahl von Zwillingsgeburten auf unsere Fragestellung hin durchzuarbeiten, um zu einem statistisch verwertbaren Material zu gelangen.

B. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Auswahl der Zwillingsgeburten.

Als Ausgangspunkt unserer Arbeit wählten wir das Geburtsgut der Staatlichen Frauenklinik und Hebammenschule zu Bamberg.⁺ In den Geburtsjournalen der Jahrgänge 1900-1956 waren 825 Zwillingsgeburten registriert, die zunächst für unsere Untersuchungen geeignet schienen. Eine strengere Sortierung, deren Richtlinien im nächsten Kapitel besprochen werden sollen machte aus obigem Geburtenmaterial eine Ausscheidung von 390 Zwillingsgeburten (47,3 %) erforderlich, so dass schliesslich für unsere Berechnungen noch 435 Zwillingspaare (52,7 %) verblieben.

Letztere teilen sich in

Knabenzwillingspaare:	137 (31,49 %)
Mädchenzwillingspaare:	133 (30,57 %)
Pärchenzwillingspaare:	165 (37,93 %)

2. Massstäbe für die Eignung unserer Zwillingskinder.

Um eine möglichst genaue Auswertung unseres Materials zu erreichen, mussten wir an den Zwillingskindern Massstäbe anlegen, die sich sowohl von seiten der Mutter, als auch von seiten der Kinder ergaben.

Die Schwangerschaftsdauer in unserer Arbeit als Differenz zwischen dem 1. Tag der letzten, normal starken Periodenblutung und dem effektiven Geburtstermin definiert, setzte in den Krankenblättern die Angabe des genauen Datums der letzten, vorgeburtlichen Regel voraus. Fälle, bei denen der Beginn der letzten Menstruation zeitlich zwar genau feststand, die Stärke bzw. Dauer der Periode aber mit "schwächer" charakterisiert war, konnten insofern keine Berücksichtigung finden, als es sich hierbei erfahrungsgemäss wahrscheinlich um gar nicht selten auftretende Blutun-

⁺ An dieser Stelle gilt mein Dank Herrn Prof. Dr. Lüttge, Direktor der Frauenklinik und Hebammenlehranstalt Bamberg, für sein freundliches Entgegenkommen.

gen in den ersten Schwangerschaftsmonaten handelt. (GUTHMANN - KNÖSS) Eine der Berechnung der Schwangerschaftsdauer stets anhaftende Fehlerquelle wird die sein, dass die zeitlichen Angaben der Gravida hinsichtlich ihrer letzten Menses unkontrollierbar sind. Diese Unstimmigkeiten dürften aber einen gewissen Ausgleich dadurch erfahren, dass die mit Hilfe des Gravidarium nach Dr. Escher u. Kätsch ermittelten Tragzeiten für unsere Untersuchungen einmal in Dekaden eingeteilt werden, zum anderen die Streuung der fraglichen Angaben vermutlich nach beiden Seiten erfolgt.

Schliesslich wäre wichtig zu klären, ob die Schwangerschaftsdauer post menstruationem (p. m.) der Schwangerschaftsdauer post conceptionem (p. c.) gleichgesetzt werden kann, nachdem die Gerichte als Ausgangspunkt für die Berechnung der Tragzeit den Konzeptionstermin wählen. Untersuchungen von S. KOLLER zeigen, dass die Streuungsbreiten der Schwangerschaftsdauer p. m. und p. c. gleich gross sind, so dass es berechtigt scheint, die Tragzeit vom letzten Menstruationstermin aus zu errechnen, nachdem der Konzeptionstermin in den meisten Fällen doch unbekannt ist. Nach ZANGEMEISTER fällt die Ovulation (damit der Konzeptionstermin) etwa auf den 10. Tag nach dem 1. Tag der letzten Menstruation, nach KNAUS - OGINO auf den 15. Tag vor Beginn der nächsten Periode, BICKENBACH errechnete in Anlehnung an Arbeiten mehrerer Autoren einen Mittelwert von 12,35 Tagen. Aus dem Gesagten geht hervor, dass sich die Tragzeit p. c. am besten durch Abzug von 12 Tagen von der Tragzeit p. m. errechnet.

Weiterhin wurden nur diejenigen Zwillingskinder berücksichtigt, bei deren Mutter das Menstruationsschema nicht mehr als ± 2 Tage vom 28-tägigen Grundtyp abwich. Letzten Endes wurde die Zahl der für diese Arbeit verwertbaren Zwillinge noch dadurch reduziert, dass nur solche Zwillingspaare registriert wurden, die lebend zur Welt kamen, eine Forderung, die geeignet scheint, unkontrollierbare, intrauterine, die Entwicklung der Kinder beeinflussende Faktoren auszuschalten.

Im Hinblick auf das an und für sich schon relativ kleine Geburtenmaterial konnte eine Trennung der Zwillingskinder nach Geschlecht oder Ein- und Zweieiigkeit nicht vorgenommen werden.

3. Aufstellung von Korrelationstabellen unter Berücksichtigung der gebräuchlichen Reifemerkmale.

Nach GÄRTNER (5) führt bezüglich der Frage der Schwangerschaftsdauer und den messbaren kindlichen Reifemerkmale nur die Verwendung mehrerer Merkmale zu brauchbaren Resultaten. Unser besonderes Interesse beanspruchen daher die Arbeiten von WEIDEKAMP (10), DOBMAYER (3) und HOLLÄNDER - DRESCHER (6) insofern, als sie der Forderung GÄRTNERs entsprechen. WEIDEKAMP und DOBMAYER, die ihre Untersuchungen an einem Material von je 500 Zwillingsgeburten durchführten, setzen Länge, Gewicht und Kopfmasse als gebräuchliche Reifemerkmale einzeln in Beziehung zur Schwangerschaftsdauer. Bei DOBMAYER sind die Kopfmasse in Analogie zum Vorgehen GÄRTNERs zu einem sog. Kopfindex zusammengefasst. Der Kopfindex ist ein mathematischer Ausdruck, der in seiner Variabilität einen Mittelwert der Variabilität der einzelnen Kopfmasse eines Kindes darstellt. HOLLÄNDER und DRESCHER verwenden als drittes Reifemerkmal anstelle sämtlicher Kopfmasse den fronto - occipitalen Kopfumfang.

Es ist unschwer einzusehen, dass die Merkmalskombination die Zuverlässigkeit der Untersuchungsergebnisse steigert, obgleich die Körperlänge der Frucht als sicherstes Reifemerkmal angesehen werden muss. Aus diesem Grunde wählen auch wir diese 3 wichtigsten Masse (Länge, Gewicht, fronto - occipitaler Kopfumfang) als Grundlage unserer Arbeit.

Vor der Beschreibung der Korrelationstabellen scheint es notwendig, einige Begriffe zu klären, die nach WEBER (9) definiert sind.

Das zu untersuchende Geburtsgut bildet in seiner Gesamtheit ein Kollektiv. Die Einzelfälle des Kollektivs nennt man Glieder, die auf Grund ihrer variierenden Merkmale auch als Varianten oder Variable bezeichnet werden. Um eine rechnerische Erfassung des Kollektivs zu ermöglichen, ist eine arithmetische Ordnung des Materials vom kleinsten bis zum grössten Wert erforderlich; Glieder, die in einem derartig geordneten Material aufeinanderfolgen, stellen die einzelnen Merkmalsklassen dar. Die Anzahl der eine Klasse zusammensetzenden Glieder bezeichnet man als Klassenhäufigkeit oder absolute Häufigkeit. Will man einen Vergleich mehrerer Verteilungen anstellen, so ist es notwendig, die absoluten Häufigkeiten der Kollektive in Prozentsätzen anzugeben, woraus die sog. relativen Häufigkeiten resultieren.

Um rein methodisch die Gewähr für eine fehlerfreie Untersuchung unseres Materials zu besitzen, wählten wir zur Registrierung der Daten der Zwillinge Lochkarteikarten, wie sie sich bereits in vorhergehenden Arbeiten bewährt haben. Die Verwendung solcher Karteikarten bietet noch im besonderen den Vorteil einer raschen und zuverlässigen Orientierungsmöglichkeit über die Verhältnisse der für unsere Berechnungen zusammengehörigen Fälle. Seite 12 gibt eine solche Karteikarte als Muster wieder. Geteilte Meinung kann zunächst darüber bestehen, ob man als Grundlage der Untersuchungen den grösseren Zwilling, den Mittelwert oder die Einzelwerte beider Zwillinge als Massstab für den Reifegrad nehmen soll. Verschiedene Autoren wie VON MIKULICZ - RADECKI, HOLLENWEGER - MAYR, DIEKE und BRUNNER vertreten die Ansicht, die Berechnungen vom Mittelwert aus zu führen. LÜDI, WOLF, STEHLE und HOLLÄNDER - DRESCHER bevorzugen als Reifemassstab den grösseren Zwilling. Dazu ist zu bemerken, dass es lediglich eine subjektive Einstellung ist, ob man die Masse des grösseren Zwilling oder die Mittelwerte beider Zwillinge als Grundlage der Berechnungen nimmt; denn BRUNNER (2) errechnete aus seinem Geburtenmaterial die Korrelationskoeffizienten der Längen des grosseren und kleineren Zwilling sowie der mittleren Länge beider Zwillinge und fand bei deren Vergleich eine weitgehende Übereinstimmung. Wir legen unseren Untersuchungen die Einzelwerte von 870 Zwillingen zugrunde, weil es biologisch gesehen der natürlichste Weg ist, einen Ausgleich in der Differenz der Reifemerkmale zu erhalten.

So haben wir die drei Reifemerkmale einzeln in Beziehung zur Schwangerschaftsdauer gesetzt, woraus die Korrelationstabellen resultieren. (siehe Anhang Tab. I - III!) Tab. I vermittelt den Zusammenhang zwischen Tragzeit p. m. und Länge, Tab. II den zwischen Tragzeit p. m. und Gewicht, Tab. III schliesslich stellt die Wechselbeziehung zwischen Tragzeit p. m. und fronto - occipitalem Kopfumfang dar.

In der linken, vertikalen Randspalte der einzelnen Tabellen ist die Tragzeit p. m. mit einer Abstufung von je 10 Tagen pro Rubrik angegeben. In der oberen, horizontalen Spalte sind die Reifemerkmale mit den Merkmalsklassen eingetragen. Der Abstand der Merkmalsklassen beträgt für Länge und fronto-occipitalen Kopfumfang je 1 cm, für das

Gewicht 100 g. Die absoluten Häufigkeiten (obere Zahlen der Rubriken!) wurden unter Zugrundelegung der Zahl 100 in relative Häufigkeiten umgerechnet. Die Zahlen der rechten vertikalen bzw. unteren horizontalen Randspalte stellen die Gesamtzahl der zu einer Merkmalsklasse gehörenden Glieder dar. Die mittleren Zahlen der Rubriken geben einen Überblick über die relativen Häufigkeiten in horizontaler Richtung sowie über den prozentualen Anteil einer Merkmalsklasse zur jeweiligen Tragzeit. Die unteren Zahlen beziehen sich auf die relativen Häufigkeiten in vertikaler Richtung und ermöglichen eine Aussage darüber, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Kind von bekannter Länge, Gewicht oder Kopfumfang nach der einen oder anderen Tragzeit geboren wurde.

Ein Beispiel möge die Lesart der Korrelationstabellen veranschaulichen:

Von den in Tab. I angeführten 870 Zwillingen sind z.B. 41 mit einer Länge von 48 cm und einer dazu gehörigen Tragzeit von 251 - 260 Tagen vorhanden. Diese 41 Zwillingskinder machen 31,98 % aller Zwillinge aus, die 251 - 260 Tage getragen wurden. Gleichzeitig sind sie mit 26,24 % an den Kindern beteiligt, die eine Länge von 48 cm aufweisen.

4. Berechnung von Mittelwert und Streuung anhand der aufgestellten Korrelationstabellen.

Als Charakteristika oder Hauptwerte aufgestellter Korrelationen gelten Mittelwert, Streuung und Korrelationskoeffizient. (WEBER, 9)

a) Mittelwert

In den aufgestellten Korrelationstabellen kann man bei näherer Betrachtung bereits einige tiefere Zusammenhänge erkennen, so vor allem die Gruppierung der absoluten und relativen Häufigkeiten, die ungefähre Lage des Mittelwertes und der Streuung.

Die Berechnung des Mittelwertes der Korrelationstabellen mit Hilfe des arithmetischen Mittels wäre bei einem so grossen Zahlenmaterial, wie es das Unsere darstellt, zu umständlich. Zur Vereinfachung unserer Berechnungen nehmen wir daher einen sog. provisorischen Mittelwert P_{α} , den wir für die kindlichen Merkmale mit P_{α} , für die Tragzeit mit P_{β} bezeichnen. Und zwar dient als provisorischer Mittelwert jene Merkmals-

klasse, die die grösste absolute Häufigkeit aufzuweisen hat. Der wirkliche Mittelwert kann nun vom provisorischen Mittelwert nach negativer oder positiver Seite abweichen. Aus diesem Grunde setzen wir die Merkmalsklasse, die den provisorischen Mittelwert darstellt, gleich 0. Diejenigen Klassen, die sich links an den Mittelwert anschliessen, werden mit -1, -2, -3 usw., diejenigen, die auf der rechten Seite des Mittelwertes zu liegen kommen, mit +1, +2, +3 bezeichnet. Die Berechnung des wirklichen Mittelwertes erfolgt in der Weise, dass sämtliche absolute Klassenhäufigkeiten mit den jeweiligen Klassenabweichungen multipliziert werden. Daraufhin wird die Addition der positiven und der negativen Produkte vorgenommen und durch die Gesamtzahl der Glieder dividiert. Der erhaltene Quotient wird zum provisorischen Mittelwert addiert oder von ihm subtrahiert, je nach dem, auf welche Seite von P der wirkliche Mittelwert zu liegen kommt.

Die Berechnungsformel für den wirklichen Mittelwert lautet:

$$M = P \pm \frac{H \cdot a \cdot \text{Klassengrösse}}{N}$$

N bedeutet der wirkliche Mittelwert, P der provisorische Mittelwert, H die absoluten Häufigkeiten, a die Klassenabweichungen, N die Gesamtzahl der Fälle.

Im folgenden ist die Berechnung der Mittelwerte für die Merkmale Länge, Gewicht, fronto-occipitaler Kopfumfang und Tragzeit durchgeführt.

$$P_{\text{Länge}} = P_x = 48 \text{ cm}$$

- 1 . 104 = - 104	1 . 124 = 124
- 2 . 92 = - 184	2 . 108 = 216
- 3 . 59 = - 177	3 . 45 = 135
- 4 . 42 = - 168	4 . 25 = 100
- 5 . 32 = - 160	5 . 6 = 30
- 6 . 20 = - 120	6 . 3 = <u>18</u>
- 7 . 17 = - 119	623
- 8 . 12 = - 96	
- 9 . 6 = - 54	
- 10 . 5 = - 50	

$$\begin{array}{rcl}
 - 11 \cdot 5 & = & - 55 \\
 - 12 \cdot 5 & = & - 60 \\
 - 13 \cdot 1 & = & - 13 \\
 - 14 \cdot 4 & = & - \underline{56} \\
 & & - 1416
 \end{array}$$

Produksumme:

$$\begin{array}{rcl}
 - 1416 + 623 & = & - 793 \\
 - \frac{793}{N} & = & \frac{793}{870} = - 0,9114
 \end{array}$$

$$M_{\text{Länge}} = M_{\alpha} = 48 - 0,9114 = \underline{\underline{47,0886 \text{ cm}}}$$

$$P_{\text{Gewicht}} = P_t = 2649,5 \text{ g}$$

- 1 . 68 = - 68	- 10 . 9 = - 90	1 . 61 = 61
- 2 . 74 = - 148	- 11 . 12 = - 132	2 . 57 = 114
- 3 . 53 = - 159	- 12 . 10 = - 120	3 . 45 = 135
- 4 . 55 = - 220	- 13 . 4 = - 52	4 . 41 = 164
- 5 . 43 = - 215	- 14 . 8 = - 112	5 . 33 = 165
- 6 . 39 = - 234	- 15 . 5 = - 75	6 . 26 = 156
- 7 . 47 = - 329	- 16 . 4 = - 64	7 . 49 = <u>343</u>
- 8 . 17 = - 136	- 17 . 6 = - <u>102</u>	1138
- 9 . 28 = - 252	- 2508	

Produksumme:

$$\begin{array}{rcl}
 - 2508 + 1138 & = & - 1370 \\
 - \frac{1370}{N} & = & - \frac{1370}{870} = - 1,5747
 \end{array}$$

$$M_{\text{Gewicht}} = M_{\alpha} = 2649,5 - 1,5747 = \underline{\underline{2647,9253 \text{ g}}}$$

$$P_{\text{Kopfumfang}} = P_{\alpha} = 33 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{rcl} - 1 \cdot 153 & = & - 153 \\ - 2 \cdot 67 & = & - 134 \\ - 3 \cdot 47 & = & - 141 \\ - 4 \cdot 25 & = & - 100 \\ - 5 \cdot 11 & = & - 55 \\ - 6 \cdot 10 & = & - 60 \\ - 7 \cdot 7 & = & - 49 \\ - 8 \cdot 4 & = & - 32 \\ & & \hline & & - 724 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 1 \cdot 183 & = & 183 \\ 2 \cdot 106 & = & 212 \\ 3 \cdot 51 & = & 153 \\ 4 \cdot 10 & = & 40 \\ 5 \cdot 2 & = & 10 \\ & & \hline & & 598 \end{array}$$

Produktsumme:

$$- 724 + 598 = - 126$$

$$- \frac{126}{N} = - \frac{1266}{870} = - 0,1448$$

$$M_{\text{Kopfumfang}} = M_{\alpha} = 33 - 0,1448 = \underline{\underline{32,8552 \text{ cm}}}$$

$$P_{\text{Tragzeit}} = P_{\beta} = 265,5 \text{ Tage}$$

$$\begin{array}{rcl} - 1 \cdot 128 & = & - 128 \\ - 2 \cdot 116 & = & - 232 \\ - 3 \cdot 50 & = & - 150 \\ - 4 \cdot 34 & = & - 136 \\ - 5 \cdot 18 & = & - 90 \\ - 6 \cdot 14 & = & - 84 \\ - 7 \cdot 8 & = & - 56 \\ - 8 \cdot 6 & = & - 48 \\ & & \hline & & - 924 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 1 \cdot 170 & = & 170 \\ 2 \cdot 100 & = & 200 \\ 3 \cdot 32 & = & 96 \\ 4 \cdot 2 & = & 8 \\ & & \hline & & 474 \end{array}$$

Produktsumme:

$$- 924 + 474 = - 450$$

$$- \frac{450}{N} = - \frac{450}{870} = - 0,517$$

$$M_{\text{Tragzeit}} = M_{\beta} = 265,5 - 0,517 = \underline{\underline{264,983 \text{ Tage}}}$$

Der Mittelwert der Tragzeit ist für die Reifezeichen Länge, Gewicht und fronto - occipitalen Kopfumfang derselbe, weil die Verteilung der 870 Zwillingsskinder bezüglich der Schwangerschaftsdauer für alle 3 Reife-merkmale gleich ist.

b) Streuung σ

Mit der Berechnung des Mittelwerts sind wir im Stande, die Streuung rechnerisch zu bestimmen, welche zur genaueren Beurteilung der Kollektive notwendig ist. Zur Berechnung der Streuung wählen wir in Anlehnung an andere Arbeiten die sog. quadratische Streuung. Hierbei wird die Quadratwurzel aus dem provisorischen Mittelwert der Quadrate der Abweichungen errechnet, weil die Bestimmung der Streuungsbreite auf der Grundlage des wirklichen Mittelwertes zu kompliziert wäre. Als provisorischen Mittelwert dient uns wiederum die Merkmalsklasse, die bereits zur Errechnung des wirklichen Mittelwertes Verwendung fand. Unter Beibehaltung der bekannten Grössen lautet die Berechnungsformel:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{1}{N} (\alpha - P_{\alpha})^2 \cdot H - (M_{\alpha} - P_{\alpha})^2 \cdot \text{Klassengrösse}}$$

Die Auflösung der Quadratwurzel ergibt:

$$\sigma^2 = \pm \frac{1}{N} (\alpha - P_{\alpha})^2 \cdot H - (M_{\alpha} - P_{\alpha})^2 \cdot \text{Klassengrösse},$$

wobei $(\alpha - P_{\alpha})$ der Ausdruck der Abweichung vom angenommenen Mittelwert P darstellt.

Die Berechnung der Streuung wollen wir wieder für alle Merkmale durchführen:

α (Länge):		
$(-1)^2 \cdot 104 = -104$	$(-9)^2 \cdot 6 = -486$	$1^2 \cdot 124 = 124$
$(-2)^2 \cdot 92 = -368$	$(-10)^2 \cdot 5 = -500$	$2^2 \cdot 108 = 432$
$(-3)^2 \cdot 59 = -531$	$(-11)^2 \cdot 5 = -605$	$3^2 \cdot 45 = 405$
$(-4)^2 \cdot 42 = -672$	$(-12)^2 \cdot 5 = -720$	$4^2 \cdot 25 = 200$
$(-5)^2 \cdot 32 = -800$	$(-13)^2 \cdot 1 = -169$	$5^2 \cdot 6 = 150$
$(-6)^2 \cdot 20 = -720$	$(-14)^2 \cdot 4 = -784$	$6^2 \cdot 3 = 108$
$(-7)^2 \cdot 17 = -833$	-8060	1419
$(-8)^2 \cdot 12 = -768$		

Produktsomme:

$$8060 + 1419 = 9479$$

$$\frac{9479}{N} = \frac{9479}{870} = 10,8954$$

$$(M - P) = 47,0886 - 48,0 = -0,9114$$

$$(M - P)^2 = (-0,9114)^2 = 0,8306$$

$$\sum_{\alpha}^2 = 10,8954 - 0,8306 = 10,0648$$

$$\hat{\sigma}_{\alpha} = \pm \sqrt{10,0648} = \pm 3,172 \text{ cm}$$

$\sum_{\alpha}$ (Gewicht)

$$(-1)^2 \cdot 68 = 68$$

$$(-2)^2 \cdot 74 = 296$$

$$(-3)^2 \cdot 53 = 477$$

$$(-4)^2 \cdot 55 = 880$$

$$(-5)^2 \cdot 43 = 1075$$

$$(-6)^2 \cdot 39 = 1404$$

$$(-7)^2 \cdot 47 = 2303$$

$$(-8)^2 \cdot 17 = 1088$$

$$(-9)^2 \cdot 28 = 2268$$

$$(-10)^2 \cdot 9 = 900$$

$$(-11)^2 \cdot 12 = 1452$$

$$(-12)^2 \cdot 10 = 1440$$

$$(-13)^2 \cdot 4 = 676$$

$$(-14)^2 \cdot 8 = 1568$$

$$(-15)^2 \cdot 5 = 1125$$

$$(-16)^2 \cdot 4 = 1024$$

$$(-17)^2 \cdot 6 = 1734$$

$$\underline{19778}$$

$$1^2 \cdot 61 = 61$$

$$2^2 \cdot 57 = 228$$

$$3^2 \cdot 45 = 405$$

$$4^2 \cdot 41 = 656$$

$$5^2 \cdot 33 = 825$$

$$6^2 \cdot 26 = 936$$

$$7^2 \cdot 49 = 2401$$

$$\underline{5512}$$

Produktsomme:

$$19778 + 5512 = 25290 \cdot 100^2 = 252900000$$

$$\frac{252900000}{N} = \frac{252900000}{870} = 290689,6551$$

$$(M - P) = 2647,9253 - 2649,5 = -1,5747$$

$$(M - P)^2 = (-1,5747)^2 = 2,4796$$

$$\sigma_{\alpha}^2 = 290689,6551 - 2,4796 = 290687,1755$$

$$\sigma_{\alpha} = \pm \sqrt{290687,1755} = \pm 539,154 \text{ g}$$

σ_{α} (Kopfumfang)

$(-1)^2 \cdot 153 = 153$	$1^2 \cdot 183 = 183$
$(-2)^2 \cdot 67 = 268$	$2^2 \cdot 106 = 424$
$(-3)^2 \cdot 47 = 423$	$3^2 \cdot 51 = 459$
$(-4)^2 \cdot 25 = 400$	$4^2 \cdot 10 = 160$
$(-5)^2 \cdot 11 = 275$	$5^2 \cdot 2 = 50$
$(-6)^2 \cdot 10 = 360$	<u>1276</u>
$(-7)^2 \cdot 7 = 343$	
$(-8)^2 \cdot 4 = 256$	
<u>2478</u>	

Produktensumme:

$$2478 + 1276 = 3754$$

$$\frac{3754}{N} = \frac{3754}{870} = 4,3149$$

$$(M - P) = 32,8552 - 33 = -0,1448$$

$$(M - P)^2 = (-0,1448)^2 = 0,0209$$

$$\sigma_{\alpha}^2 = 4,3149 - 0,0209 = 4,2940$$

$$\sigma_{\alpha} = \pm \sqrt{4,2940} = \pm 2,072 \text{ cm}$$

σ_{β} (Tragzeit)

$(-1)^2 \cdot 128 = 128$	$1^2 \cdot 170 = 170$
$(-2)^2 \cdot 116 = 464$	$2^2 \cdot 100 = 400$
$(-3)^2 \cdot 50 = 450$	$3^2 \cdot 32 = 288$
$(-4)^2 \cdot 34 = 544$	$4^2 \cdot 2 = 32$
$(-5)^2 \cdot 18 = 450$	<u>890</u>
$(-6)^2 \cdot 14 = 504$	
$(-7)^2 \cdot 8 = 392$	
$(-8)^2 \cdot 6 = 384$	
<u>3316</u>	

Produktsumme:

$$3316 + 8904206 \cdot 100 = 420600$$

$$\frac{420600}{N} = \frac{420600}{870} = 483,448$$

$$(M - P) = 264,983 - 265,5 = -0,517$$

$$(M - P)^2 = (-0,517)^2 = 0,267$$

$$\sigma^2 = 483,448 - 0,267 = 483,181$$

$$\sigma = \pm \sqrt{483,181} = \pm 21,511 \text{ Tage}$$

Somit ergeben sich für die Mittelwerte M und die Streubreiten σ der einzelnen Merkmale unseres Geburtenmaterials folgende Werte:

	<u>Mittelwert M</u>	<u>Streuung σ</u>
Länge	47,088 cm	$\pm 3,172$ cm
Gewicht	2647,925 g	$\pm 539,154$ g
Kopfumfang	32,855 cm	$\pm 2,072$ cm
Tragzeit	264,983 Tage	$\pm 21,511$ Tage

Mit der Errechnung des Mittelwertes und der Streuung ist nunmehr die Möglichkeit gegeben, die Korrelationskoeffizienten der Einzelmerkmale zu bestimmen. Die Korrelationskoeffizienten geben die mathematische Beziehung zweier korrelierender Merkmale an. Durch die Kombination der einzelnen Korrelationswerte sind wir in der Lage, die Wahrscheinlichkeit einer in Frage stehenden Schwangerschaftsdauer prozentual auszudrücken.

Von der Errechnung der Korrelationskoeffizienten möchten wir aber in dieser Arbeit Abstand nehmen, weil unser Geburtengut hierfür zu klein scheint. Die Bestimmung der Korrelationswerte muss vielmehr an Hand eines hinreichend grossen Beobachtungsmaterials durchgeführt werden, wenn beweiskräftige, bindende Schlüsse abgeleitet werden wollen.

5. Kritische Würdigung unserer Untersuchungsergebnisse.

Ohne den Wert unserer Arbeit einschränken zu wollen, wäre es sicher nicht angängig, wollte sich das Gericht bei der gutachterlichen Tätigkeit in Unterhaltsprozessen und dergleichen neben den eingangs erwähnten Methoden auf die Ergebnisse dieser oder ähnlicher Arbeiten berufen; denn jedem Kundigen ist bewusst, dass biologischen Untersuchungen auf der Grundlage mathematisch - statistischer Methoden unvermeidliche Mängel anhaften. Eine feste, zahlenmässige Grundlage für die forensische Praxis kann vor allen Dingen deshalb nicht gestellt werden, weil unseren Berechnungen ein relativ kleines Geburtenmaterial zugrunde liegt. Der Sinn der Arbeit soll vielmehr darin bestehen, einen kleinen Beitrag zur Erstellung grösserer Sammelstatistiken geleistet zu haben.

C. ZUSAMMENFASSUNG

Um an Zwillingsgeburten die Art und Grösse der Beziehungen der messbaren Reifezeichen Länge, Gewicht und fronto - occipitaler Kopfumfang zur Schwangerschaftsdauer p. m. festzustellen, wurden in dieser Arbeit 870 Zwillingskinder der Jahrgänge 1900 - 1956 aus dem Geburtengut der Frauenklinik Bamberg auf diese Fragestellung hin untersucht. Die Schwangerschaftsdauer berechneten wir wie üblich unter Zugrundelegung des 1. Tages der letzten vorgeburtlichen Menstruation. Durch Berechnung der relativen Häufigkeiten zeichnete sich für jedes Merkmal eine bestimmte Wahrscheinlichkeit für jede Tragzeit ab. Die Ermittlung des Mittelwertes und der Streuung ermöglicht im Rahmen eines später in Erfahrung gebrachten grösseren Sammelmaterials die Korrelationswerte der Einzelmerkmale aufzustellen und damit die Wahrscheinlichkeit einer in Frage stehenden Schwangerschaftsdauer rechnerisch zu erfassen.

Verbindlichen Dank schulde ich Herrn Privatdozent Dr. DÖRING für die freundliche Überlassung des Themas, seine wertvolle Beratung während der Arbeit und für die Übernahme des Referates.

D. Anhang

Korrelationstabellen I - III

Tabelle I

Korrelation zwischen Tragzeit und Länge

Tragzeit p.m. in Tagen	Länge								
	34	35	36	37	38	39	40	41	42
301-310									
291-300									
281-290									
271-280									1 0,58 5,00
261-270									1 0,52 5,00
251-260							1 0,78 8,33		3 2,34 15,00
241-250								1 0,86 5,88	3 2,58 15,00
231-240								2 4,00 11,76	2 4,00 10,00
221-230						3 8,82 49,98	4 11,76 33,32	4 11,76 23,52	5 14,70 25,00
211-220	2 11,10 50,00				1 5,55 20,00	1 5,55 16,66	5 27,75 41,65	7 38,85 41,16	2 11,10 10,00
201-210			1 7,14 20,00	2 14,28 40,00	2 14,28 40,00	1 7,14 16,66	1 7,14 8,33	3 21,42 17,64	3 21,42 15,00
191-200	1 12,50 25,00		2 25,00 40,00	2 25,00 40,00	1 12,50 20,00	1 12,50 16,66	1 12,50 8,33		
181-190	1 16,66 25,00	1 16,66 100,00	2 33,32 40,00	1 16,66 20,00	1 16,66 20,00				
	4	1	5	5	5	6	12	17	20

(Einzelwerte von 870 Zwillingen)

cm												
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
		1 50,00 1,69			1 50,00 0,64							2
1 3,12 3,12	1 3,12 2,38	2 6,24 3,38	1 3,12 1,08	2 6,24 1,92	4 12,48 2,56	6 18,72 4,80	9 28,08 7,38	1 3,12 2,22	1 3,12 4,00	3 9,36 49,98	1 3,12 33,33	32
	4 4,00 9,52	2 2,00 3,38	6 6,00 6,48	3 3,00 2,88	17 17,00 10,88	22 22,00 17,60	27 27,00 24,84	11 11,00 24,42	6 6,00 24,00	1 1,00 16,66	1 1,00 33,33	100
4 2,32 2,48		2 1,16 3,38	16 9,28 17,28	21 12,18 20,16	32 18,56 20,48	37 21,46 29,60	31 17,98 28,52	17 9,86 37,74	7 4,06 28,00	1 0,58 16,66	1 0,58 33,33	170
4 2,08 2,48	9 4,68 21,42	14 7,28 23,66	19 9,88 20,52	22 11,44 21,12	37 19,24 23,68	33 17,16 26,40	33 17,16 30,36	11 5,72 24,42	9 4,68 36,00			192
3 2,34 9,36	7 5,46 16,66	6 4,68 10,14	14 10,92 15,13	25 19,50 24,00	41 31,98 26,24	16 12,48 12,80	6 4,68 5,52	3 2,34 6,66	2 1,56 8,00	1 0,78 16,66		128
8 6,88 4,96	12 10,32 28,56	15 12,80 25,36	22 18,92 23,76	24 20,64 23,04	20 17,20 12,80	7 6,02 5,60	2 1,72 1,84	2 1,72 4,44				116
3 6,00 9,36	4 8,00 9,52	16 32,00 27,04	12 24,00 12,96	5 10,00 4,80	3 6,00 1,92	3 6,00 2,40						50
8 8,52 4,96	5 14,70 11,90	1 2,94 1,69	2 5,88 2,16	2 5,88 1,92								34
												18
1 ,14 ,12												14
												8
												6
22	42	59	92	104	155	124	108	45	25	6	3	870

Tabelle II

Korrelation zwischen Tragzeit und Gewicht

Tragzeit p.m. in Tagen	Gewicht in g													
	1000	1001- 1100	1101- 1200	1201- 1300	1301- 1400	1401- 1500	1501- 1600	1601- 1700	1701- 1800	1801- 1900	1901- 2000	2001- 2100	2101- 2200	2201- 2300
301-310														
291-300										1 3,12 5,88		1 3,12 2,56	2 6,24 4,64	
281-290										2 2,00 11,76	1 1,00 2,12	2 2,00 5,12	4 4,00 9,28	2 2,00 3,62
271-280									1 0,58 3,57	2 1,16 11,76	3 1,74 6,36	5 2,90 12,80	2 1,16 4,64	10 5,80 18,10
261-270									4 2,08 14,28	1 0,52 5,88	6 3,12 12,72	8 4,16 20,48	6 3,12 13,92	8 4,16 14,48
251-260									5 3,90 17,85	2 1,56 11,76	6 4,68 12,72	4 3,12 10,24	8 6,24 18,56	13 10,14 23,53
241-250								2 1,72 22,22	3 2,58 10,71	2 1,72 11,76	15 12,90 31,80	9 7,74 23,04	15 12,90 34,80	17 14,62 30,77
231-240							1 2,00 8,35		6 12,00 21,42	2 4,00 11,76	13 26,00 27,56	7 14,00 17,92	4 8,00 9,28	2 4,00 3,62
221-230				1 2,94 12,50	1 2,94 25,00	4 11,76 40,00	4 11,76 33,32	5 14,70 55,55	6 17,64 21,42	4 11,76 23,52	3 8,82 6,36	1 2,94 2,56	2 5,88 4,64	3 8,82 5,43
211-220	2 11,10 33,32			2 11,10 25,00	2 11,10 50,00	5 27,75 50,00	7 38,85 58,31							
201-210		1 7,14 25,00	11 11 7,14 20,00	4 28,56 50,00				2 14,28 22,22	3 21,42 10,71	1 7,14 5,88		2 14,28 5,12		
191-200	1 12,50 16,66	2 25,00 50,00	2 25,00 40,00	1 12,50 25,00	1 12,50 25,00	1 12,50 10,00								
181-190	3 48,98 48,98	1 16,66 25,00	2 33,32 40,00											
	6	4	5	8	4	10	12	9	28	17	47	39	43	55

(Einzelwerte von 870 Zwillingen)

01- 00	2401- 2500	2501- 2600	2601- 2700	2701- 2800	2801- 2900	2901- 3000	3001- 3100	3101- 3200	3201- 3300	3301- 3400	3401- 3500	3501- 3600	3601- 3700	3700	
			2 100,0 2,62												2
2 ,24 ,76	2 6,24 2,70	1 3,12 1,47	1 3,12 1,31	4 12,48 6,52	3 9,36 5,25	2 6,24 4,44	2 6,24 4,86	3 9,36 9,09	1 3,12 3,84	3 9,36 14,28	2 6,24 20,00			2 6,24 20,00	32
2 ,00 ,76	12 12,00 16,20	9 9,00 17,23	4 4,00 5,24	5 5,00 8,15	8 8,00 14,00	5 5,00 11,10	14 14,00 34,02	8 8,00 24,24	7 7,00 26,88	4 4,00 19,04	3 3,00 30,00	2 2,00 50,00	2 2,00 50,00	4 4,00 40,00	100
9 ,22 ,92	12 6,96 16,20	18 10,44 26,46	12 6,96 15,72	22 12,76 35,86	17 9,96 29,75	13 7,54 28,86	7 4,06 17,01	14 8,12 42,42	9 5,22 34,56	4 2,32 19,04	3 1,74 30,00	1 0,58 25,00	2 1,16 50,00	4 2,32 40,00	170
12 ,24 ,56	21 10,92 28,35	13 6,76 19,11	24 12,48 31,44	20 10,40 32,60	15 7,80 26,25	18 9,36 39,96	12 6,24 29,16	6 3,12 18,18	7 3,64 26,88	8 4,16 38,08	2 1,04 20,00	1 0,52 25,00			192
9 ,12 ,92	10 7,80 13,50	16 12,48 23,52	22 17,16 28,82	8 6,24 13,04	10 7,80 17,50	7 5,46 15,54	5 3,90 12,15		1 0,78 3,84	2 1,56 9,52					128
15 ,90 ,20	12 10,32 16,20	9 7,74 13,23	8 6,88 10,48	2 1,72 3,26	3 2,58 5,25		1 0,86 2,43	2 1,72 6,06	1 0,86 3,84						116
4 ,00 ,52	5 10,00 6,75	2 4,00 2,94	3 6,00 3,93		1 2,00 1,75										50
															34
															18
															14
															8
															6
53	74	68	76	61	57	45	41	33	26	21	10	4	4	10	870

Tabelle III

Korrelation zwischen Tragzeit und Kopfumfang (Einzelwerte von 870 Zwillingen)

Tragzeit p. m. in Tagen	fronto - occipitaler Kopfumfang in cm														
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
301-310									1 50,00 0,51		1 50,00 0,94				2
291-300						1 3,12 2,12	1 3,12 1,49	1 3,12 0,65	4 12,48 2,04	13 40,56 7,02	6 18,72 5,64	5 15,60 9,80		1 3,12 50,00	32
281-290							3 3,00 4,47	12 12,00 7,80	18 18,00 9,18	32 32,00 17,28	20 20,00 18,80	14 14,00 27,44	1 1,00 10,00		100
271-280					3 1,74 12,00	3 1,74 6,36	10 5,80 14,90	16 9,28 10,40	45 26,10 22,95	44 25,52 23,80	31 17,98 29,14	13 7,54 25,48	4 2,32 40,00	1 0,58 50,00	170
261-270					3 1,56 12,00	4 2,08 8,48	5 2,10 7,45	34 17,68 22,10	55 28,10 28,05	47 24,44 25,38	27 14,04 25,38	14 7,28 27,44	3 1,56 30,00		192
251-260					2 1,56 8,00	4 3,12 8,48	14 10,92 20,86	28 21,84 18,20	33 25,74 16,83	32 24,96 17,28	9 7,02 8,46	4 3,12 7,84	2 1,56 20,00		128
241-250						8 6,88 16,96	18 15,48 26,82	39 33,54 25,35	31 26,66 15,81	10 8,60 5,40	10 8,60 9,40				116
231-240					2 4,00 8,00	11 22,00 23,32	6 12,00 8,94	16 32,00 10,40	7 14,00 3,57	5 10,00 2,70	2 4,00 1,88	1 2,00 1,96			50
221-230			2 5,88 20,00	3 8,82 27,27	6 17,64 24,00	12 35,28 25,44	6 17,64 8,94	5 14,70 3,25							34
211-220	1 5,55 25,00	1 5,55 14,28	2 11,10 20,00	3 16,65 27,27	6 33,30 24,00	3 16,65 6,36	1 5,55 1,49	1 5,55 0,65							18
201-210			4 28,56 40,00	2 14,28 18,18	3 21,42 12,00	1 7,14 2,12	3 21,42 4,47	1 7,14 0,65							14
191-200	1 12,50 25,00	2 25,00 28,56	2 25,00 20,00	3 37,50 27,27											8
181-190	2 33,32 50,00	4 66,64 57,12													6
	4	7	10	11	25	47	67	153	194	183	106	51	10	2	870

SCHRIFTTUM

1. Bickenbach Tragzeitgutachten in Albert Ponsold:
Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin,
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1950.
2. Brunner Über die Beziehungen zwischen Kindeslänge und
Schwangerschaftsdauer bei Zwillingen. - Inaug. -
Diss. Zürich 1950.
3. Dobmayer Variationsstatistische Untersuchungen über die Be-
ziehungen zwischen der Schwangerschaftsdauer
und den messbaren Reifemerkmale an 500 Zwill-
lingsgeburten. Inaug.-Diss. Tübingen 1953.
4. Gärtner, H. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen
der Schwangerschaftsdauer und den messbaren
Reifemerkmale an reifen und unreifen Neugebo-
renen. - Inaug. -Diss. Göttingen 1944.
5. Gärtner, H. Ein statistisches Verfahren zur Berechnung der
Tragzeit aus den Reifemerkmale der Neugebo-
renen und seine Anwendbarkeit bei gutachtlichen
Entscheidungen (Sonderdruck aus "Archiv f. Gynäk.",
176. Bd., 3. Heft, 1948)
6. Holländer u. Drescher Über die Beziehungen zwischen Schwangerschafts-
dauer und Reifezeichen bei Zwillingen. (Sonder-
druck aus Z.f.Gebh. u. Gynäk., 140. Bd., 1.
Heft, 1954)
7. Hosemann Die Grundlagen der statistischen Methoden für
Mediziner und Biologen. Georg Thieme Verlag,
Leipzig 1949.
8. Kepp Zeitschrift für Gerichtliche Medizin 1948, Bd.39.

9. Weber Grundriss der biologischen Statistik für Naturwissenschaftler und Mediziner. Gustav Fischer-Verlag Jena 1948
10. Weidekamp Variationsstatistische Untersuchungen zwischen Schwangerschaftsdauer und messbaren Reifemerkmalen an 500 Zwillingsgeburten.
Inaug.-Diss. Münster 1950

Lebenslauf

Am 16.4.1930 wurde ich, Franz Weiss, als Sohn des Maschinenschlossers Josef Weiss und seiner Ehefrau Franziska, geb. Mayr, in Augsburg geboren.

Nach 6-jährigem Besuch der Volksschule trat ich 1941 in die Städt. Höh. Handelsschule in Augsburg ein. Nach Kriegsende wechselte ich auf die Augsburger Oberrealschule über, wo ich 1950 das Abitur ablegte.

Im Wintersemester 1950 /51 begann ich mit dem Studium der Medizin an der philosophisch-theologischen Hochschule in Regensburg. Im Frühjahr 1954 bestand ich die ärztliche Vorprüfung. Vom 2. - 12. Semester studierte ich an der Universität München, wo ich im Wintersemester 1957/58 das Medizinstudium mit dem Staatsexamen abschloss.



